

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-229121

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/00
G02F 1/13
G02F 1/1335
G03B 21/16
G03B 33/12
H04N 5/74

(21)Application number : 2001-026239

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 02.02.2001

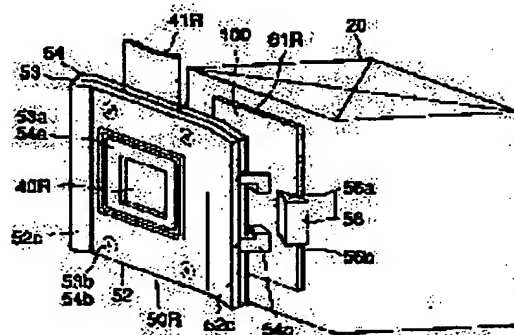
(72)Inventor : FUJIMORI MOTOYUKI
TAKEZAWA TAKESHI

(54) PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accomplish the miniaturization of a projector and to attain the projector of high brightness and high reliability by more improving a cooling performance for a liquid crystal panel part.

SOLUTION: The projector is constituted by attaching a frame for holding a liquid crystal panel for modulating light to a prism unit for synthesizing a plurality of kinds of color light, the frame 52 is constituted by stacking two metal plates 53 and 54 equipped with recessed parts 53a and 54a corresponding to the shape of the liquid crystal panel 40R and light transmission windows formed in the recessed parts and forming the liquid crystal panel 40R storing part between the two plates, and the liquid crystal panel 40R is fixed to the storing part constituted of the recessed parts 53a and 54a of the frame in a contact state, and the frame 52 and the prism unit 20 are fixed with an air course 100 interposed between them so that heat may be transferred by conduction.



LEGAL STATUS

{Date of request for examination]

{Date of sending the examiner's decision of rejection]

{Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

{Date of final disposal for application]

{Patent number]

{Date of registration]

{Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-229121

(P2002-229121A)

(43) 公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 2 H 0 8 8 E 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/13 1/1335	5 0 5 5 C 0 6 8
G 0 3 B 21/16		G 0 3 B 21/16	

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-26239(P2001-26239)

(22) 出願日 平成13年2月2日 (2001.2.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 藤森 基行

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 竹澤 武士

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100061273

弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

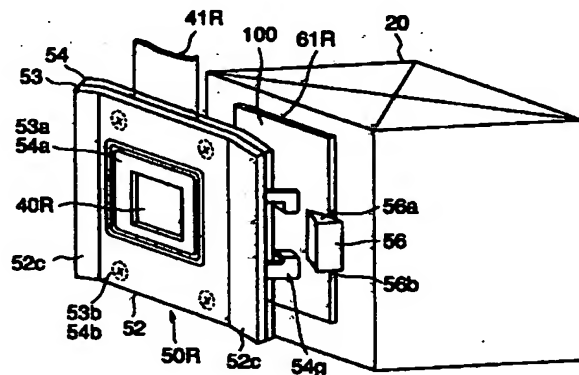
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 液晶パネル部における冷却性能の一層の向上を図り、プロジェクタの小型化、高輝度化、並びに高信頼性化に寄与する。

【解決手段】 光を変調する液晶パネルを保持したフレームを、複数の色光を合成するプリズムユニットに取付けてなるプロジェクタであって、フレーム52は液晶パネル40Rの形状に対応した凹部53a、54aとこの凹部に形成された光通過窓とを有した2枚の金属板53、54を重ねてそれらの間に液晶パネル40Rの収納部を構成したものであり、液晶パネル40Rはフレームの凹部53a、54aからなる収納部に当接固定され、フレーム52とプリズムユニット20とがそれらの間に風路100を有して熱伝導可能に固定される。



【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 光を変調する電気光学装置を保持したフレームを、複数の色光を合成するプリズムユニットに取付けてなるプロジェクトであって、
前記フレームは前記電気光学装置の形状に対応した凹部と前記凹部に形成された光通過窓とを有した2枚の放熱板を重ねてそれらの間に前記電気光学装置の収納部を構成したものであり、
前記電気光学装置は前記フレームの凹部からなる収納部に当接固定され、
前記フレームと前記プリズムユニットとがそれらの間に風路を有して、熱伝導可能に固定されていることを特徴とするプロジェクト。
- 【請求項2】 前記2枚の放熱板の表面を光が反射しないように表面処理したことを特徴とする請求項1に記載のプロジェクト。
- 【請求項3】 前記フレームの外形を前記プリズムの光入射面の外形とほぼ等しくしたことを特徴とする請求項1又は2に記載のプロジェクト。
- 【請求項4】 前記2枚の放熱板を金属板を用いて絞り加工により形成したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のプロジェクト。
- 【請求項5】 前記電気光学装置がTFT基板と、対向基板と、これらの基板に接続された制御ケーブルとを有した液晶パネルであって、
前記2枚の放熱板の合わせ面で前記制御ケーブルを挟持し、前記制御ケーブルの配線パターン面と接触する前記放熱板の対応箇所を絶縁処理したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のプロジェクト。
- 【請求項6】 前記2枚の放熱板の合わせ面が前記TFT基板と前記対向基板の合わせ面にはほぼ一致し、前記放熱板の凹部周壁で前記液晶パネルが位置決めされていることを特徴とする請求項5に記載のプロジェクト。
- 【請求項7】 前記フレームの対向側部を外側に向かうに従って前記プリズムユニットの光入射面から遠ざかる傾斜面に形成し、前記傾斜面及び前記プリズムユニットに当接する斜面を有した楔状スペーサを介して前記フレームを前記プリズムユニットに固定したことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のプロジェクト。
- 【請求項8】 前記フレームの傾斜面に前記楔状スペーサをガイドするガイド片を設けたことを特徴とする請求項7に記載のプロジェクト。
- 【請求項9】 前記フレームの傾斜面の開始部付近に前記フレーム側部の弾性を増大させるスリットを設けたことを特徴とする請求項7又は8に記載のプロジェクト。
- 【請求項10】 前記楔状スペーサを前記フレームの四隅に配置したことを特徴とする請求項7乃至9のいずれかに記載のプロジェクト。
- 【請求項11】 前記フレームの光通過窓周囲の少なくとも2箇所に開孔を設け、側面が前記開孔に勘合し先端

面が前記プリズムユニットに当接する円柱状スペーサを介して前記フレームを前記プリズムユニットに固定したことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項12】 前記フレームの開孔をバーリング状に形成したことを特徴とする請求項11に記載のプロジェクト。

【請求項13】 前記フレームの対向側部が前記プリズムユニット側に折り曲げられた折り曲げ部を有し、この折り曲げ部を介して前記フレームを前記プリズムユニットに固定したことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項14】 前記折り曲げ部の先端部を前記プリズムユニットに直接固着したことを特徴とする請求項13に記載のプロジェクト。

【請求項15】 前記折り曲げ部の先端部を前記プリズムユニットに固定した熱伝導板に固着したことを特徴とする請求項13に記載のプロジェクト。

【請求項16】 前記フレームの下端でこのフレームを構成する2枚の放熱板の間に熱伝導シート的一端側を挟持し、前記熱伝導シートの他端側を前記プリズムユニットを含む光学系構成要素を支持するライトガイドに圧接したことを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項17】 前記熱伝導シートを押さえ板で押圧して前記ライトガイドに圧接したことを特徴とする請求項16に記載のプロジェクト。

【請求項18】 前記熱伝導シートを前記ライトガイドに形成した垂直壁に圧接したことを特徴とする請求項16に記載のプロジェクト。

【請求項19】 前記プリズムユニットの光入射面に偏光板を固着したことを特徴とする請求項1乃至18のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項20】 前記プリズムユニットの光入射面に該プリズムユニットより熱伝導性のよい透明板を固着し、前記透明板を介して前記偏光板を固着したことを特徴とする請求項19に記載のプロジェクト。

【請求項21】 前記プリズムユニットを含む光学系構成要素を支持するライトガイドに前記プリズムユニットを固定したことを特徴とする請求項1乃至20のいずれかに記載のプロジェクト。

【請求項22】 前記プリズムユニットを含む光学系構成要素を支持するライトガイドに固定板を介して前記プリズムユニットを固定し、前記透明板の端部を前記固定板の端面に対向させ、前記透明板と前記固定板との間で熱伝導可能としたことを特徴とする請求項20に記載のプロジェクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプロジェクトに係

り、特に液晶パネル等の電気光学装置及び光合成用プリズムユニット付近の光学系の配置構造に関する。

【0002】

【従来の技術】プロジェクターの液晶パネル等の電気光学装置及び光合成用プリズムユニット付近の光学系の配置構造は、例えば、特開2000-221587号あるいは特開2000-221588等に開示されている。これらの公報では、液晶パネルをパネル枠体に取めて光合成用プリズムユニットに取り付けることで、この部分の組立性や信頼性を高める工夫を行っているが、液晶パネルの冷却は、パネル枠体とプリズムユニットとの間に設けた風路での冷却にほとんど依存していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年、プロジェクターの小型化、高輝度化が促進されて装置内の熱密度が従来に比べて上昇して来たため、プロジェクター内部の放熱対策、特に液晶パネル等の電気光学装置の冷却性能の一層の向上が必要となってきている。本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、液晶パネル等の電気光学装置の冷却性能の一層の向上を図り、プロジェクターの小型化、高輝度化、並びに高信頼性化に寄与しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明のプロジェクタは、光を変調する電気光学装置を保持したフレームを、複数の色光を合成するプリズムユニットに取付けてなるプロジェクタであって、前記フレームは前記電気光学装置の形状に対応した凹部と前記凹部に形成された光通過窓とを有した2枚の放熱板を重ねてそれらの間に前記電気光学装置の収納部を構成したものであり、前記電気光学装置は前記フレームの凹部からなる収納部に当接固定され、前記フレームと前記プリズムユニットとがそれらの間に風路を有して、熱伝導可能に固定されていることを特徴とする。これにより、液晶パネル等の電気光学装置を風路を通る空気と放熱板からの熱伝導とを利用して高効率で冷却する事が可能となり、プロジェクタの小型化、高輝度化、信頼性向上に寄与できる。この場合、前記2枚の放熱板の表面が光が反射しないように表面処理すると、フレームから電気光学装置への不要な漏れ光を確実に遮光する事ができる。また、前記フレームの外形を前記プリズムの光入射面の外形とほぼ等しくすると、前記プリズムユニットの大きさの範囲内で放熱面積を最大にすることができ、かつプリズムユニットへの迷光も遮光できる。また、2枚の放熱板を金属板を用いて絞り加工により形成すると、フレームを流体抵抗の小さな滑らかな曲面形状にでき、しかも生産性の向上が図れる。

【0005】また、前記電気光学装置がTFT基板と、対向基板と、これらの基板に接続された制御ケーブルとを有した液晶パネルとした場合に、前記2枚の放熱板の合わせ面で前記制御ケーブルを挟持し、前記制御ケーブ

ルの配線パターン面と接触する前記放熱板の対応箇所を絶縁処理したことを特徴とする。これにより、フレームから液晶パネルの制御ケーブルを簡単に引き出すことができる。さらに、前記2枚の放熱板の合わせ面を前記TFT基板と前記対向基板の合わせ面にほぼ一致させ、前記放熱板の凹部周壁で前記液晶パネルを位置決めするようにすると、フレームへの電気光学装置の組込が容易に行える。

【0006】本発明のプロジェクタは、また、前記フレームの対向側部を外側に向かうに従って前記プリズムユニットの光入射面から遠ざかる傾斜面に形成し、前記傾斜面及び前記プリズムユニットに当接する斜面を有した楔状スペーサを介して前記フレームを前記プリズムユニットに固定したことを特徴とする。これにより、電気光学装置及びフレームのプリズムユニットに対する位置決めを微調整可能に行うことができるとともに、フレーム側の熱を楔状スペーサを介してプリズムユニット側へ伝導させることができる。この場合に、前記フレームの傾斜面に前記楔状スペーサをガイドするガイド片を設けると、前記位置決め作業が容易に行える。また、前記フレームの傾斜面の開始部付近に前記フレーム側部の弾性を増大させるスリットを設けると、熱膨脹等でフレームが変形した場合にもその変形を吸収して、液晶パネルとプリズムユニットとの位置ズレを防止することが可能となる。なお、状況に応じて、前記楔状スペーサを前記フレームの四隅に配置する構成としてもよい。

【0007】また、前記楔状スペーサに代えて、前記フレームの光通過窓周囲の少なくとも2箇所に開孔を設け、側面が前記開孔に勘合し先端部が前記プリズムユニットに当接する円柱状スペーサを介して前記フレームを前記プリズムユニットに固定したことを特徴とする。これにより、電気光学装置及びフレームのプリズムユニットに対する位置決めを微調整可能に行うことができる。また、フレーム側の熱を円柱状スペーサを介してプリズムユニット側へ伝導させることができる。この場合に、前記フレームの開孔をバーリング状に形成すると、前記位置決め作業が容易に行える。

【0008】本発明のプロジェクタは、また、前記フレームの対向側部が前記プリズムユニット側に折り曲げられた折り曲げ部を有し、この折り曲げ部を介して前記フレームを前記プリズムユニットに固定したことを特徴とする。この場合、折り曲げ部の先端部を前記プリズムユニットに直接固着させても、また折り曲げ部の先端部を前記プリズムユニットに固定した熱伝導板に固着させてもよい。これによれば、折り曲げ部が風路の側部を形成しそれが整流作用を果たすので風路の冷却効率が高まるとともに、フレーム側の熱が折り曲げ部からプリズムユニット側へ伝導される。

【0009】本発明のプロジェクタは、また、前記フレームの下端でこのフレームを構成する2枚の放熱板の間

に熱伝導シートの一端側を挟持し、前記熱伝導シートの他端側を、前記プリズムユニットを含む光学系構成要素を支持するライトガイドの水平面や垂直壁に、押さえ板等を利用して圧接したことを特徴とする。これにより、フレーム側の熱を熱伝導シートを介してもライトガイドへ伝導でき、放熱効率が向上する。

【0010】また、上記各プロジェクトにおいて、前記プリズムユニットの光入射面に偏光板を固着したことを特徴とする。これにより、偏光板の冷却を風路を通る空気とプリズムユニットへの熱伝導とにより行える。また、前記プリズムユニットの光入射面に該プリズムユニットより熱伝導性のよい透明板を固着し、前記透明板を介して前記偏光板を固着することで、偏光板の放熱効率を上げることができる。さらに、上記各プロジェクトにおいて、前記プリズムユニットを含む光学系構成要素を支持するライトガイドに前記プリズムユニットを固定したことを特徴とする。これにより、電気光学装置及びフレームの熱をプリズムユニットを介してライトガイドへも放熱させることができる。なお、前記プリズムユニットが固定板を介して前記ライトガイドに固定されるものにあつては、前記透明板の端部を前記固定板の端面に対向させ、前記透明板と前記固定板との間で熱伝導可能となるようにしてもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】図1、図2は、本発明の実施例に係るプロジェクト内部の主要部分の配置を示す平面図、側面図である。この実施例の場合、外装ケース2の内部において、その後端側には電源ユニット7が配置され、これよりも装置前側に隣接した位置には、光源ランプユニット8及び光学ユニット9が配置されている。さらに、光学ユニット9の前側の中央には、投写レンズユニット6の基端側が位置している。

【0012】一方、光学ユニット9の一方の側には、装置前後方向に向けて入出力インタフェース回路が搭載されたインタフェース基板11が配置され、これに平行に、ビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板12が配置されている。さらに、光源ランプユニット8及び光学ユニット9の上側には、装置駆動制御用の制御基板13が配置され、装置前側端の左右の角には、それぞれスピーカ14R、14Lが配置されている。

【0013】光学ユニット9の上方及び下方には装置内部冷却用の吸気ファン15A、15Bが配置されている。また、光源ランプユニット8の裏面側である装置側面には排気ファン16が配置されている。そして、電源ユニット7における基板11、12の端に面する位置には、吸気ファン15Aからの冷却用空気を電源ユニット7内に吸引するための補助冷却ファン17が配置されている。これらのファンのうち、ファン15Bは、主に後述する液晶パネル冷却用のファンとして機能している。

【0014】図3は、本プロジェクトの光学ユニット9の概略構成図である。光学ユニット9を構成する各光学素子（要素）は、色光合成手段を構成しているプリズムユニット20を含めて、MgやAl等の金属からなる上ライトガイド80又は下ライトガイド90により支持されている。上ライトガイド80と下ライトガイド90は、それぞれ、アッパーケース3とローケース4に固定ねじにより固定されている。

【0015】図4は、光学ユニット9の詳細な構成図である。光学ユニット9は、光源ランプ805と、均一照明光学素子であるインテグレートレンズ921、922を有する照明光学系923と、この照明光学系923から出射される光束Wを、赤、緑、青の各色光束R、G、Bに分離する色光分離光学系924と、各色光束を変調する電気光学装置としての3枚の液晶パネル40R、40G、40Bと、変調された色光束を合成する色光合成光学系としてのプリズムユニット20と、合成された光束を投写面上に拡大投写する投写レンズユニット6とから構成される。また、色光分離光学系924によって分離された各色光束のうち、青色光束Bを対応する液晶パネル40Bに導くリレー光学系927を備えている。

【0016】照明光学系923は、さらに、反射ミラー931を備えており、光源ランプ805からの出射光の光軸1aを装置前方向に向けて直角に折り曲げるようにしている。このミラー931を挟み、インテグレートレンズ921、922が前後に直交する状態に配置されている。

【0017】色光分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、均一照明光学系923を通った光束Wのうち、そこに含まれている青色光束B及び緑色光束Gが直角に反射されて、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。赤色光束Rは、このミラー941を通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束の出射部944から色光合成光学系の側に出射される。次に、緑反射ダイクロイックミラー942において、ミラー941において反射された青及び緑の光束B、Gのうち、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束の出射部945から色光合成光学系の側に出射される。ミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束の出射部946からリレー光学系927の側に出射される。本例では、照明光学系923の光束の出射部から色光分離光学系924における各色光束の出射部944、945、946までの距離が、全てほぼ等しくなるように設定されている。

【0018】色光分離光学系924の赤色光束及び緑色光束の出射部944、945の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952が配置されている。したがって、各出射部から出射した赤色光束及び緑色光束は、こ

これらの集光レンズ951、952に入射して平行化される。

【0019】平行化された赤色及び緑色の光束R、Gは、偏光板60R、60Gによって偏光方向が揃えられた後、液晶パネル40R、40Gに入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの液晶パネル40R、40Gは、図示していない駆動手段によって画像情報に対応する画像信号によってスイッチング制御され、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は、公知の手段をそのまま使用することができる。

【0020】一方、青色光束Bは、リレー光学系927を介し、さらに、偏光板60Bによって偏光方向が揃えられた後、対応する液晶パネル40Bに導かれて、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。

【0021】リレー光学系927は、集光レンズ974と入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらのミラー間に配置した中間レンズ973と、液晶パネル40Bの手前側に配置した集光レンズ953から構成される。各色光束の光路の長さ、すなわち、光源ランプ805から各液晶パネルまでの距離は、青色光束Bが最も長くなり、したがって、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、リレー光学系927を介させることにより、光量損失を抑制できる。

【0022】各液晶パネル40R、40G、40Bを通して変調された各色光束は、偏光板61R、61G、61Bに入射し、これを透過した光がプリズムユニット（クロスダイクロイックプリズム）20に入射して合成される。ここで合成されたカラー画像は、投写レンズユニット6を介して、所定の位置にある投写面7上に拡大投写される。

【0023】次に、上記液晶パネル40R、40G、40Bの光合成プリズムへの各種取付態様を説明する。なお、以下では、赤色光に関する液晶パネル40Rを対象にして説明するが、他の液晶パネル40G、40Bもそれと同様に扱える。

【0024】実施例1。図5は液晶パネルユニットのプリズムユニットへの取付態様その1を示す説明図、図6は図5の液晶パネルユニットの内部を説明するための分解斜視図、図7は液晶パネルを収納した状態のフレーム中央部の断面図である。液晶パネルユニット50Rは、基本的に、液晶パネル40Rとそれを収納保持するフレーム52とからなっている。液晶パネル40RはTFT基板40a、対向基板40b及びそれらの基板を防塵する防塵ガラス40c、40dから構成され、TFT基板40aからは制御用ケーブル41Rがフレーム52の外へ延びている。フレーム52は液晶パネル40Rを収納保持しかつ放熱作用を有するもので、熱伝導性のよい金属（Mg、Al、チタン、又はこれらの合金等）やセラミック等のあらかじめ所定の形状に加工した板材を重ね

て、プリズムユニット20の入射面のサイズとほぼ等しい大きさに形成される。ここでは、液晶パネル40R収納用の凹部53a、54aを絞り加工により形成し、その中央部には光通過窓53w、54wを形成してなる2枚の金属板53、54からフレーム52を構成している。従って、凹部53a、54aは基板40a又は40bと防塵ガラス40c又は40dとの形状に対応した深さと面積を有している。

【0025】液晶パネル40Rのフレーム52への取付は、2枚の金属板53、54のいずれか一方の凹部53a、54aの周壁と液晶パネルを構成する基板40a、40b、防塵ガラス40c、40d等の周囲を利用して液晶パネル40Rを位置決めし接着剤等で固定した後、他方の金属板の凹部を液晶パネル40Rに対応させて重ね、これら2枚の金属板53、54を組付固定する。これによって、液晶パネル40Rをフレーム52で保持した液晶パネルユニット50Rが組上る。2枚の金属板53、54の組付固定は、図7ではボス53bと孔54bの勘合により行っているが、ネジ、カシメ、溶接、接着等で行うこともできる。なお、液晶パネル40Rと金属板53、54、及び金属板53と金属板54の接着には、UV硬化又は熱硬化型接着剤の使用が望ましい。また、好ましくは、金属板53の凹部53aの周壁に対向基板40bの端面部が位置決めされる。

【0026】上記の場合、2枚の金属板53、54の合わせ面は、液晶パネル40RのTFT基板40aと対向基板40bとの合わせ面にできるだけ一致させ、TFT基板40aの対向基板40bとの合わせ面から上方に延ばした制御ケーブル41Rをこれらの金属板53、54の合わせ面で挟持するようにすると、液晶パネルユニット50Rの組立てが容易になる。なお、制御ケーブル41Rの配線側を挟持する金属板（この例では金属板54）の対応箇所54dは絶縁処理しておく。また、金属板53、54の表面を、例えば黒色に塗装して無反射面としておくと、その反射による不必要な漏れ光が液晶パネル40Rに入り込むことを防止できる。

【0027】フレーム52の左右側部には、外側に向かって従ってプリズムユニット20の光入射面から離れる方向に傾斜が付けられた傾斜面52c（金属板53の傾斜面53cと金属板54の傾斜面54cからなる）を設けている。液晶パネルユニット50Rは、金属板54の傾斜面54cとプリズムユニット20の光入射面とに当接する傾斜面を有した、できるだけ熱伝導性の良い樹脂、セラミック（サファイア、水晶等）、金属等からなる楔状スペーサ56を介して、光透過部に偏光板61Rが貼付けられたプリズムユニット20に固定される。この固定は、UV硬化型の接着剤又はハンダ等により楔状スペーサ56を傾斜面54c及びプリズムユニット20の両方に固着することで可能となる。また、固定されたフレーム52とプリズムユニット20の間には空気を

通す風路（隙間）100を備えている。なお、楔状スペーサを利用した液晶パネルユニットとプリズムユニットとの位置決め方法については、特開2000-221587号で詳しく説明されている。

【0028】液晶パネルユニット50Rのプリズムユニット20への取付においては、楔状スペーサ56を、フレーム52の左右2箇所に（図5の例参照）あるいはフレーム52の4隅に（図8の例参照）配置して行うことができる。これらの場合、フレーム52を構成する金属板54の楔状スペーサ56対応位置に、楔状スペーサ56の上下端面56a、56bをガイドするガイド片54gを形成しておく、液晶パネルユニット50Rのプリズムユニット20への固定を正確かつ容易に行える。また、図5、図8のいずれの場合でも、金属板54のガイド片54gに対応する傾斜面54cの始点付近に、スリット54sを形成して傾斜面54cの弾性率を増大させておくと、フレーム52とプリズムユニット20が固定された後、その固定部の熱膨脹率の相違による変形を吸収して、液晶パネルユニット50Rとプリズムユニット20との位置ズレを防止することが可能になる。

【0029】実施例1の構造を有したプロジェクトでは、金属板53、54からなるフレーム52に収納された液晶パネル40Rが風路100を通る空気で冷却されることに加えて、液晶パネル40Rの熱がフレーム52、楔状スペーサ56を介してプリズムユニット20側に放熱されるため、液晶パネル40Rの冷却効率が向上する。

【0030】実施例2、図9は液晶パネルユニットのプリズムユニットへの取付態様その2を示す説明図、図10はその取付態様を上面から見た説明図である。実施例2は、液晶パネル40Rを収納したフレーム52、即ち液晶パネルユニット50Rを、実施例1の楔状スペーサに代えて円柱状スペーサ57を介してプリズムユニット20に取付けるものであり、これに対応してフレーム52の外周部形状が実施例1とは相違している。しかしそれ以外の構成、例えば、液晶パネル40Rの構成、金属板53、54の材質、液晶パネル40Rのフレーム52への組込態様、プリズムユニット20側の構成等は、全て実施例1と同じとする。

【0031】実施例2のフレーム52は、その左右側部52dがプリズムユニット側20へ折り曲げられてL字状に形成され、その液晶パネル収納部の周囲4隅には円柱状スペーサ57を挿入する円孔52hが形成されている。フレーム52の左右側部52dは風路100を形成するために折り曲げられるものであり、金属板53、54の少なくとも一方を折り曲げて形成する。また、円孔52hのプリズムユニット20側は、金属板53又は54のいずれか一方あるいは両方を図10に示すようにバーリング状に形成して、円柱状スペーサ57の挿入及び固定を容易にしている。

【0032】上記フレーム52に液晶パネル40Rを収納してなる液晶パネルユニット50Rは、側面57aが円孔52hに勘合し先端面57bがプリズムユニット20の光入射面に当接する円柱状スペーサ57を介して、偏光板61Rが貼付けられたプリズムユニット20に固定される。この固定は円柱状スペーサ57の側面57aを円孔52hのバーリング部に、先端面57bをプリズムユニット20の光入射面に、それぞれ接着剤やハンダで固着することで可能となる。この場合、円柱状スペーサ57は必ずしも4箇所に使用する必要はなく、例えば、フレーム52の対角線上の2箇所の円孔52hだけを使用する事も可能である。なお、円柱状スペーサを利用した液晶パネルユニットとプリズムユニットとの位置決め方法については、特開2000-221588号で詳しく説明されている。ただし、本実施例で使用する円柱状スペーサ57はできるだけ熱伝導性のよい樹脂、セラミック、金属等で作るものとする。

【0033】実施例2の構造を有したプロジェクトでは、金属板53、54からなるフレーム52に収納された液晶パネル40Rが風路100を通る空気で冷却されることに加えて、液晶パネル40Rの熱がフレーム52、円柱状スペーサ57を介してプリズムユニット20側に放熱されるため、液晶パネル40Rの冷却効率が向上する。

【0034】実施例3、図11は液晶パネルユニットのプリズムユニットへの取付態様その3を示す説明図である。実施例3では、フレーム52の左右側部52dをプリズムユニット20側に折り曲げてコの字状に加工しプリズムユニット20の光入射面と平行な先端部52eを形成し、この先端部52eを接着剤又はハンダでプリズムユニット20に直接又は間接的に固着することで、液晶パネルユニット50Rをプリズムユニット20に固定したものである。なお、実施例3においても、液晶パネルユニット50Rのプリズムユニット20への取付に関係する部分以外の構成は、実施例1と同様とする。

【0035】実施例3の構造を有したプロジェクトでは、金属板53、54からなるフレーム52に収納された液晶パネル40Rが風路100を通る空気で冷却されることに加えて、液晶パネル40Rの熱がフレーム52を介して直接プリズムユニット20側に放熱されるため、液晶パネル40Rの冷却効率が向上する。

【0036】実施例4、図12は液晶パネルユニットのプリズムユニットへの取付態様その4を示す説明図である。実施例4は実施例3の変形であって、プリズムユニット20の光入射面の左右端部に予め熱伝導性の良い金属等からなる熱伝導部材58を貼付けておき、その熱伝導部材58に、フレーム52の左右側部52dをプリズムユニット20側に折り曲げた先端面を接着剤又はハンダで固着することで、液晶パネルユニット50Rをプリズムユニット20に固定したものである。なお、熱伝導

部材58とフレーム52との固着面の形状は、図12のようなI字形に限らず、T字形やL字形としてもよい。

【0037】実施例4の構造を有したプロジェクトでは、金属板53、54からなるフレーム52に収納された液晶パネル40Rが風路100を通る空気で冷却されることに加えて、液晶パネル40Rの熱がフレーム52、熱伝導部材58を介してプリズムユニット20側に放熱されるため、液晶パネル40Rの冷却効率が向上する。

【0038】実施例5。図13は液晶パネルユニットのプリズムユニットへの取付態様その5を示す説明図、図14は図13の液晶パネルユニット及びプリズムユニットの下部断面図である。実施例5の液晶パネルユニット50Rは、上記各実施例の液晶パネルユニットの下部に放熱シート70を取付け、液晶パネル40Rの熱をその放熱シート70からも放熱させるようにしたものである。すなわち、フレーム52を構成する2枚の金属板53、54の下部を絞り加工等して放熱シート挟持部53j、54jを形成し、これらの金属板53、54を組付る際にこの挟持部53j、54jに放熱シート70を挟んで圧着固定する。放熱シート70は上部をプリズムユニット20と平行にし、下部をフレーム52から外側に向けて水平に折り曲げ、その折り曲げ水平部を押さえ板75で上からネジ76等で押し付けて、プリズムユニット20を含む光学系を構成する光学素子を支持する下ライトガイド90の水平面90aや凸部壁面90bに圧接させている。また、放熱シート70はプリズムユニット20と平行な部分だけで構成し、その下端部をスペーサや押さえ板を利用して下ライトガイド90に形成した凹凸部の立壁に圧接させてもよい。なお、放熱シート70の下ライトガイド90への固定に先立って、先の実施例に従って（図では円柱状スペーサ57を利用）、液晶パネルユニット50Rをプリズムユニット20へ取付けておくものとする。

【0039】ところで、上記放熱シート70は、高い熱伝導性、軽量性、及びフレキシブル性（加工性）を備えたものが好ましく、例えば、ポリイミド等の高分子フィルムを熱分解によりグラファイト化して、単結晶に近い構造を持たせたグラファイトシート等が利用できる。

【0040】また、この実施例に限らず、プリズムユニット20を固定しているライトガイド（ここでは下ライトガイド90）には、図14に示すように、液晶パネルユニット50Rとプリズムユニット20との間に通気孔90cを設け、液晶パネルユニット50Rとプリズムユニット20で形成される風路100と連通させるようにしておくのがよい。

【0041】実施例5の構造を有したプロジェクトでは、液晶パネル40Rが風路を通る空気で冷却されることに加えて、液晶パネル40Rの熱がフレーム52を介してプリズムユニット20側に伝導されとともに、放

熱シート70を介して下ライトガイド90にも伝導されて放熱されるため、液晶パネル40Rの冷却効率がより一層向上する。

【0042】実施例6。上記実施例1～5の構成において、液晶パネルユニット50Rが固定されるプリズムユニット20が熱伝導率の小さい材料から作られている場合には、フレーム52からプリズムユニット20側への熱伝導による放熱は少ない。そこで、プリズムユニット20が水晶等の高い熱伝導性を有する材料から作られていない場合には、図15に示すように、プリズムユニット20の光入射面のほぼ全面に、プリズムユニット20より高い熱伝導性を有する透明板22（サファイア板等）を貼付け、この透明板22上に偏光板61Rや液晶パネルユニット50Rのフレーム52を固着して、液晶パネル40や偏光板61Rの熱がこの透明板22へ伝導されるようにすることで、それらの放熱効率を上げることができる。また、この場合において、透明板22の下部を、プリズムユニット20を下ライトガイド90に固定するための金属製プリズム固定板33に直接又は熱伝導性部材24を介して接触させると、液晶パネル40Rの熱がフレーム52、透明板22、プリズム固定板33を経て下ライトガイド90へも伝導されるため、さらに放熱効率を上げることが可能となる。

【0043】ここで、上記実施例1～6に共通する効果を以下にまとめて列挙しておく。

- ・液晶パネルユニット周りの放熱率の向上により、それらを冷却するファンの小型化及び小駆動力化が可能となり、プロジェクトの小型化、低騒音化に寄与できる。
- ・液晶パネルユニット周りの放熱率の向上により、プロジェクトのさらなる高輝度化に対応可能となる。
- ・液晶パネルユニット周りの放熱率の向上により、液晶パネルや偏光板を許容温度以下に保持でき、液晶パネルの配向膜や偏光板の変質・劣化を抑制できる。
- ・液晶パネルユニットのフレームをMgやAl等の金属で形成することで、液晶パネルユニットを軽量でかつ耐外乱性や耐衝撃性にも強くできる。
- ・液晶パネルユニットのフレームをMgやAl等の金属で形成することで、フレームの厚みを薄くでき、角度の大きな有害な入射光を遮光し、かつ有効な入射光を広角に液晶パネルに取り込むことができる。
- ・液晶パネルユニットのフレームの内外表面を無反射としたので、フレームからの反射による液晶パネルへの漏れ光を確実に遮光できる。
- ・液晶パネルユニットのフレームにMgやAl等の金属を使用することで、フレームの熱間プレス加工が可能となり、品質及び歩留りが向上し、コスト低減が図れる。

【0044】以上、本発明を具体的な実施例に基づき説明してきたが、本発明は上記の実施例に限定されことなく、種々の変形や変更が可能であって、本技術思想内にある限り、それらの変形や変更も本発明に含まれる。例えば、電気光学装置は液晶パネルに限られず、マイクロミラーを用いた装置や、CCD（電荷結合素子）であっても良い。また、色合成プリズムは、4つの三角柱状プリズムの接着面に沿って二種類の色選択面が形成されたダイクロイックプリズムに限られず、色選択面が一種類のダイクロイックプリズムや、偏光ビームスプリットであっても良い。その他、略六面体状の光透過性の箱の中に光選択面を配置し、そこに液体を充填したようなものであっても良い。さらに、投写型表示装置として投写像を観察する方向から投写を行う前面投写型表示装置と、投写像を観察する方向とは反対側から投写を行う背面投写型表示装置とがあるが、上記実施例で示した構成はそのいずれにも適用可能である。

【0045】

【発明の効果】本願発明によれば、液晶パネル等の電気光学装置を含むユニットが、風路を通る空気により冷却されることに加え、フレームを介した熱伝導によって光合成プリズムやそれを支持するライトガイドへ放熱されるので、その冷却効率が向上し、従ってプロジェクターの小型化、高輝度化、並びに高信頼性化に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るプロジェクタ内部の主要部分の配置を示す平面図。

【図2】本発明の実施例に係るプロジェクタ内部の主要部分の配置を示す側面図。

【図3】本実施例のプロジェクタの光学ユニットの概略構成図。

【図4】本実施例のプロジェクタの光学ユニットの詳細構成図。

【図5】液晶パネルユニットのアリズムユニットへの取

付態様その1を示す説明図。

【図6】図5の液晶パネルユニットの内部を説明する分解斜視図。

【図7】各実施例における液晶パネルを収納した状態のフレーム中央部の断面図。

【図8】楔状スペーサを4個使用できるようにした液晶パネルユニットの内部を説明する分解斜視図。

【図9】液晶パネルユニットのアリズムユニットへの取付態様その2を示す説明図。

【図10】図9の態様を上面から見た説明図。

【図11】液晶パネルユニットのアリズムユニットへの取付態様その3を示す説明図。

【図12】液晶パネルユニットのアリズムユニットへの取付態様その4を示す説明図。

【図13】液晶パネルユニットのアリズムユニットへの取付態様その5を示す説明図。

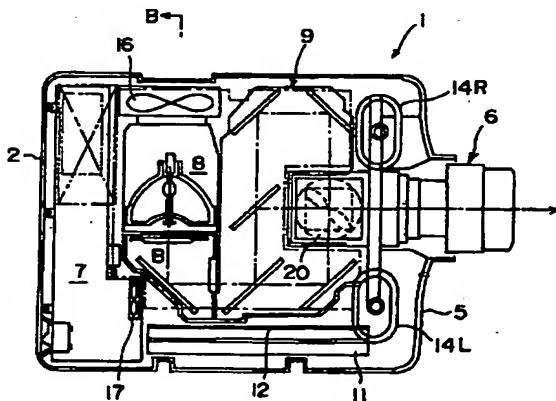
【図14】図13の液晶パネルユニット及びアリズムユニットの下部断面図。

【図15】アリズムユニットのライトガイドへの取付態様の一例を示す説明図。

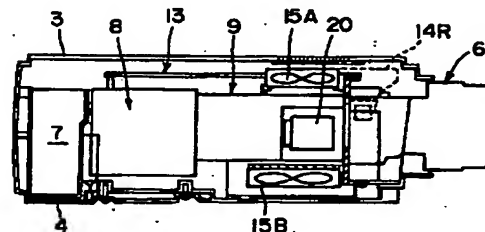
【符号の説明】

20	アリズムユニット
22	透明板（サファイア板）
40R	液晶パネル
50R	液晶パネルユニット
52	フレーム
53, 54	金属板
56	楔状スペーサ
57	円柱状スペーサ
58	熱伝導板
61R	偏光板
70	放熱シート
90	下ライトガイド
100	風路

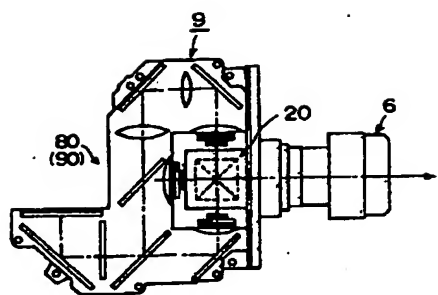
【図1】



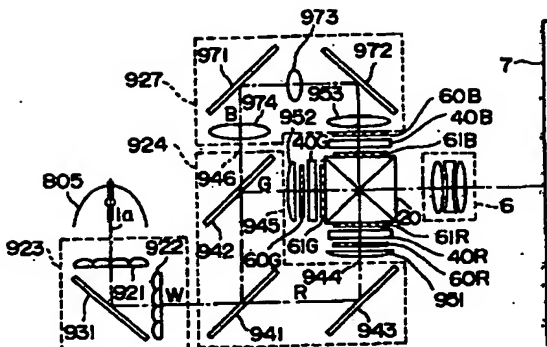
【図2】



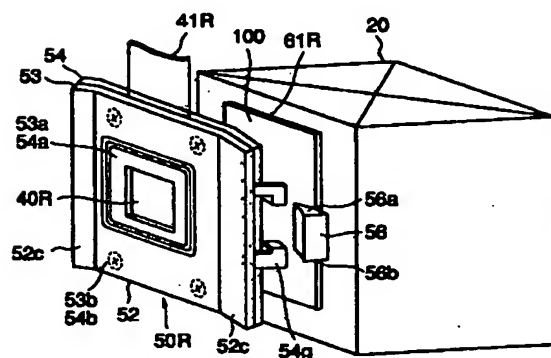
【図3】



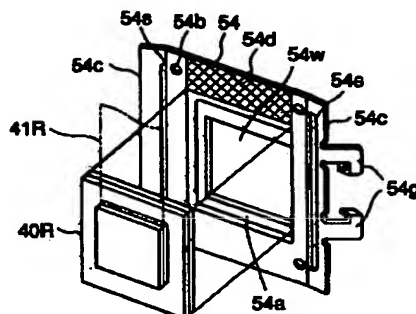
【図4】



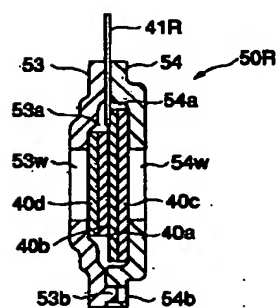
【图5】



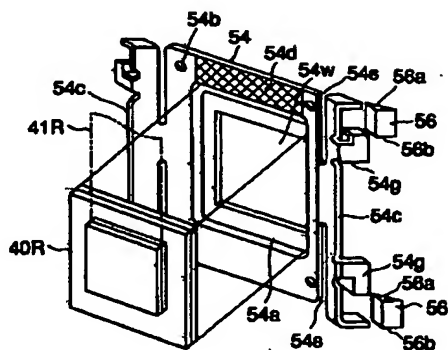
【図6】



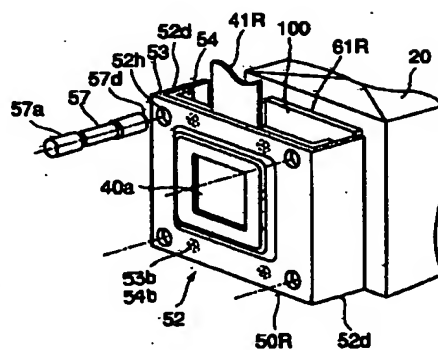
【図7】



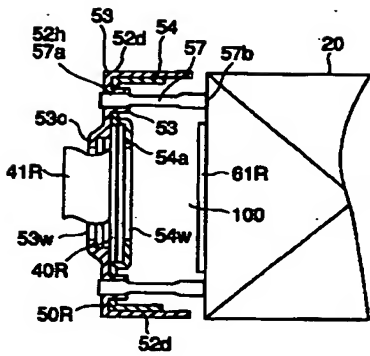
【图8】



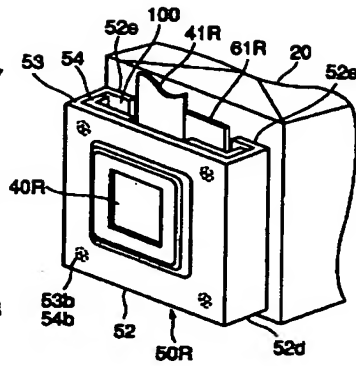
【图9】



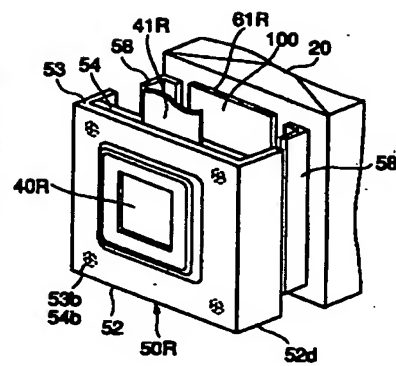
【図10】



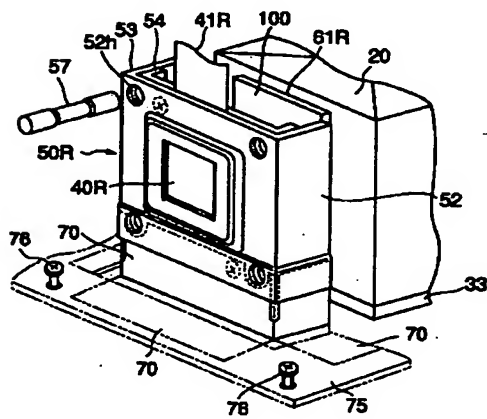
【図11】



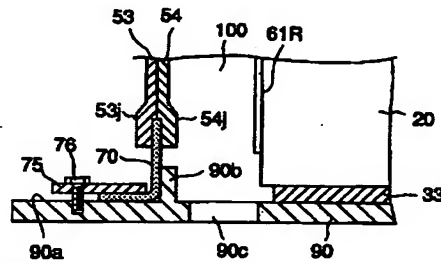
【図12】



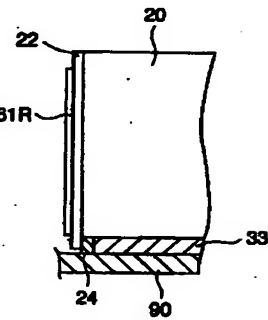
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G03B 33/12

H04N 5/74

識別記号

F I

G03B 33/12

H04N 5/74

テマード (参考)

A

Fターム (参考) 2H088 EA14 EA15 EA19 HA05 HA13

MA06 MA20

2H091 FA05X FD12 GA13 LA04

LA11 LA15 MA07

5C058 BA35 EA26 EA42 EA43 EA45

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**{Claim(s)}**

[Claim 1] It is the projector which comes to attach the frame holding the electro-optic device which modulates light in the prism unit which compounds two or more colored light. Said frame constitutes the stowage of said electro-optic device for the heat sink of two sheets with the optical passage aperture formed in the crevice corresponding to a configuration and said crevice of said electro-optic device among them in piles. Said electro-optic device is a projector which contact immobilization is carried out in the stowage which consists of a crevice of said frame, and is characterized by for said frame and said prism unit having an air course, and fixing them possible [thermal conduction] among them.

[Claim 2] The projector according to claim 1 characterized by carrying out surface preparation so that light may not reflect the front face of said heat sink of two sheets.

[Claim 3] The projector according to claim 1 or 2 characterized by making the appearance of said frame almost equal to the appearance of the optical plane of incidence of said prism.

[Claim 4] The projector according to claim 1 to 3 characterized by forming said heat sink of two sheets by spinning using a metal plate.

[Claim 5] The projector according to claim 1 to 4 characterized by carrying out insulating processing of the correspondence part of said heat sink which said electro-optic device is a liquid crystal panel with a TFT substrate, an opposite substrate, and the control cable connected to these substrates, pinches said control cable by the mating face of said heat sink of two sheets, and contacts the circuit pattern side of said control cable.

[Claim 6] The projector according to claim 5 to which the mating face of said heat sink of two sheets is characterized by positioning said liquid crystal panel by the crevice peripheral wall of said heat sink almost in accordance with the mating face of said TFT substrate and said opposite substrate.

[Claim 7] The projector according to claim 1 to 6 characterized by fixing said frame to said prism unit through a wedge-shaped spacer with the slant face which forms the opposite flank of said frame in the inclined plane which keeps away from the optical plane of incidence of said prism unit as it goes outside, and contacts said inclined plane and said prism unit.

[Claim 8] The projector according to claim 7 characterized by preparing the piece of a guide which guides said wedge-shaped spacer in the inclined plane of said frame.

{Claim 9} The projector according to claim 7 or 8 characterized by preparing the slit which increases the elasticity of said frame flank near the initiation section of the inclined plane of said frame.

[Claim 10] The projector according to claim 7 to 9 characterized by having arranged said wedge-shaped spacer in the four corners of said frame.

[Claim 11] The projector according to claim 1 to 6 characterized by fixing said frame to said prism unit through the cylindrical spacer with which puncturing is prepared in at least two around [an optical passage aperture] said frame, a side face carries out checking and verifying to said puncturing, and an apical surface contacts said prism unit.

[Claim 12] The projector according to claim 11 characterized by forming puncturing of said frame in the shape of burring.

[Claim 13] The projector according to claim 1 to 6 characterized by the thing for which the opposite flank of said frame was bent at said prism unit side, and which bend, has the section and fixed said frame to said prism unit through this bending section.

{Claim 14} The projector according to claim 13 characterized by fixing the point of said bending section directly to said prism unit.

[Claim 15] The projector according to claim 13 characterized by fixing the point of said bending section to the heat-conduction plate fixed to said prism unit.

[Claim 16] The projector according to claim 1 to 15 characterized by carrying out a pressure welding to the light guide which supports the optical-system component which pinches the end side of a heat-conduction sheet between the heat sinks of two sheets which constitute this frame from a lower limit of said frame, and contains said prism unit for the other end side of said heat-conduction sheet.

[Claim 17] The projector according to claim 16 characterized by having pressed down said heat-conduction sheet, having pressed with the plate, and carrying out a pressure welding to said light guide.

[Claim 18] The projector according to claim 16 characterized by carrying out the pressure welding of said heat-conduction sheet to the perpendicular wall formed in said light guide.

[Claim 19] The projector according to claim 1 to 18 characterized by fixing a polarizing plate to the optical plane of incidence of said prism unit.

[Claim 20] The projector according to claim 19 characterized by having fixed the thermally conductive good transparence plate from this prism unit to the optical plane of incidence of said prism unit, and fixing said polarizing plate through said transparence plate.

[Claim 21] The projector according to claim 1 to 20 characterized by fixing said prism unit to the light guide which supports the optical-system component containing said prism unit.

[Claim 22] The projector according to claim 20 characterized by having fixed said prism unit to the light guide which supports the optical-system component containing said prism unit through the stationary plate, having made the edge of said transparence plate counter the end face of said stationary plate, and making thermal conduction possible between said transparence plates and said stationary plates.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a projector, especially relates to the arrangement structure of the optical system electro-optic devices, such as a liquid crystal panel, and near [for photosynthesis] a prism unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] The arrangement structure of the optical system electro-optic devices, such as a liquid crystal panel of a projector, and near [for photosynthesis] a prism unit is indicated by JP,2000-221587,A or JP,2000-221588,A. In these official reports, although the device which raises the assembly nature and dependability of this part was performed by storing a liquid crystal panel in a panel frame, and attaching it in the prism unit for photosynthesis, cooling of a liquid crystal panel was almost dependent on cooling in the air course established between the panel frame and the prism unit.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the miniaturization of a projector and high brightness-ization were promoted and the heat consistency in equipment has risen compared with the former, much more improvement in the cooling engine performance of electro-optic devices, such as a cure against heat dissipation inside a projector, especially a liquid crystal panel, is needed in recent years. This invention was made in order to solve the above-mentioned technical problem, it tends to aim at much more improvement in the cooling engine performance of electro-optic devices, such as a liquid crystal panel, and tends to contribute to high-reliability-ization at the miniaturization of a projector, a raise in brightness, and a list.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The projector of this invention the frame holding the electro-optic device which modulates light It is the projector which it comes to attach in the prism unit which compounds two or more colored light. Said frame constitutes the stowage of said electro-optic device for the heat sink of two sheets with the optical passage aperture formed in the crevice corresponding to a configuration and said crevice of said electro-optic device among them in piles. Contact immobilization of said electro-optic device is carried out in the stowage which consists of a crevice of said frame, and it is characterized by for said frame and said prism unit having an air course, and fixing them possible [thermal conduction] among them. It becomes possible to be efficient and to cool electro-optic devices, such as a liquid crystal panel, by this, using the air and heat conduction from a heat sink passing through an air course, and can contribute to the miniaturization of a projector, a raise in brightness, and the improvement in dependability. In this case, if surface treatment is carried out so that light may not reflect the front face of said heat sink of two sheets, an unnecessary leakage light from a frame to an electro-optic device can be shaded certainly. Moreover, if the appearance of said frame is made almost equal to the appearance of the optical plane of incidence of said prism, a heat sinking plane product can be made into max within the limits of the magnitude of said prism unit, and the stray light to a prism unit can also be shaded. If the heat sink of two sheets is formed by spinning using a metal plate, a frame is made to the smooth surface configuration where fluid resistance is small, and, moreover, improvement in productivity can be aimed at.

[0005] Moreover, when said electro-optic device considers as a liquid crystal panel with a TFT substrate, an opposite substrate, and the control cable connected to these substrates, said control cable is pinched by the mating face of said heat sink of two sheets, and it is characterized by carrying out insulating processing of the correspondence part of said heat sink in contact with the circuit pattern side of said control cable. Thereby, the control cable of a liquid crystal panel can be easily pulled out from a frame. Furthermore, if the mating face of said heat sink of two sheets is made mostly in agreement with the mating face of said TFT substrate and said opposite substrate and said liquid crystal panel is

positioned by the crevice peripheral wall of said heat sink, the electro-optic device to a frame is easily incorporable. [0006] the projector of this invention -- moreover, the opposite flank of said frame is formed in the inclined plane which goes outside and which is alike, follows and keeps away from the optical plane of incidence of said prism unit, and it is characterized by fixing said frame to said prism unit through a wedge-shaped spacer with the slant face which contacts said inclined plane and said prism unit. While being able to perform positioning to an electro-optic device and the prism unit of a frame possible [fine tuning] by this, the heat by the side of a frame can be made to conduct to a prism unit side through a wedge-shaped spacer. In this case, if the piece of a guide which guides said wedge-shaped spacer is prepared in the inclined plane of said frame, said positioning can be performed easily. Moreover, if the slit which increases the elasticity of said frame flank is prepared near the initiation section of the inclined plane of said frame, also when a frame deforms by heat expansion etc., the deformation will be absorbed, and it will become possible to prevent the location gap with a liquid crystal panel and a prism unit. In addition, it is good also as a configuration which arranges said wedge-shaped spacer in the four corners of said frame according to a situation.

[0007] Moreover, it is characterized by fixing said frame to said prism unit through the cylindrical spacer with which it replaces with said wedge-shaped spacer, puncturing is prepared in at least two around [an optical passage aperture] said frame, a side face carries out checking and verifying to said puncturing, and an apical surface contacts said prism unit. Thereby, positioning to an electro-optic device and the prism unit of a frame can be performed possible [fine tuning]. Moreover, the heat by the side of a frame can be made to conduct to a prism unit side through a cylindrical spacer. In this case, if puncturing of said frame is formed in the shape of burring, said positioning can be performed easily.

[0008] It bends, and has the section and the projector of this invention is characterized by the thing for which the opposite flank of said frame was bent at said prism unit side and which fixed said frame to said prism unit through this bending section again. In this case, even if it makes said prism unit fix the point of the bending section directly, the heat-conduction plate fixed to said prism unit may be made to fix the point of the bending section. Since the bending section forms the flank of an air course and it achieves rectification, while the cooling effectiveness of an air course increases according to this, the heat by the side of a frame bends, and it conducts from the section to a prism unit side.

[0009] the projector of this invention -- moreover, the end side of a heat-conduction sheet is pinched between the heat sinks of two sheets which constitute this frame from a lower limit of said frame, and it is characterized by carrying out a pressure welding to the horizontal plane and perpendicular wall of the light guide which supports the optical-system component which contains said prism unit for the other end side of said heat-conduction sheet using a presser-foot plate etc. Thereby, the heat by the side of a frame can be conducted to a light guide through a heat-conduction sheet, and heat dissipation effectiveness improves.

[0010] Moreover, in each above-mentioned projector, it is characterized by fixing a polarizing plate to the optical plane of incidence of said prism unit. Thereby, the air passing through an air course and heat conduction to a prism unit can perform cooling of a polarizing plate. Moreover, the heat dissipation effectiveness of a polarizing plate can be raised by fixing a thermally conductive good transparence plate from this prism unit to the optical plane of incidence of said prism unit, and fixing said polarizing plate through said transparence plate. Furthermore, in each above-mentioned projector, it is characterized by fixing said prism unit to the light guide which supports the optical-system component containing said prism unit. Thereby, an electro-optic device and the heat of a frame can be made to radiate heat also to a light guide through a prism unit. In addition, if said prism unit is one of those which are fixed to said light guide through a stationary plate, the edge of said transparence plate is made to counter the end face of said stationary plate, and you may make it thermal conduction become possible between said transparence plates and said stationary plates.

[0011] [Embodiment of the Invention] Drawing 1 and drawing 2 are the top views and side elevations showing the arrangement for the principal part inside the projector concerning the example of this invention. In the case of this example, in the interior of the sheathing case 2, a power supply unit 7 is arranged at that back end side, and the light source lamp unit 8 and the optical unit 9 are arranged in the location which adjoined the before [equipment] side rather than this. Furthermore, the end face side of the projection lens unit 6 is located in the center by the side of before the optical unit 9.

[0012] On the other hand, the interface substrate 11 in which the input/output interface circuit was carried towards the equipment cross direction is arranged, and the video substrate 12 in which the video signal processing circuit was carried is arranged in parallel with this at one optical unit 9 side. Furthermore, the control board 13 for equipment drive control is arranged at the light source lamp unit 8 and optical unit 9 bottom, and Loudspeakers 14R and 14L are arranged at the angle of right and left by the side of the equipment front end, respectively.

[0013] The inhalation-of-air fans 15A and 15B for equipment internal intercooling are stationed at the upper part of the

optical unit 9, and a lower part. Moreover, the ventilating fan 16 is arranged in the equipment side face which is the rear-face side of the light source lamp unit 8. And the auxiliary cooling fan 17 for attracting the airstream for cooling from inhalation-of-air fan 15A in a power supply unit 7 is arranged in the location facing the edge of the substrates 11 and 12 in a power supply unit 7. Fan 15B is functioning among these fans as a fan for liquid crystal panel cooling who mainly mentions later.

[0014] Drawing 3 is the outline block diagram of the optical unit 9 of this projector. Each optical element (element) which constitutes the optical unit 9 is supported by the upper light guide 80 which consists of metals, such as Mg and aluminum, or the bottom light guide 90 including the prism unit 20 which constitutes the colored light composition means. The upper light guide 80 and the bottom light guide 90 are being fixed to the upper case 3 and the lower case 4 by the lockscrew, respectively.

[0015] Drawing 4 is the detailed block diagram of the optical unit 9. The illumination-light study system 923 in which the optical unit 9 has the light source lamp 805 and the integrator lens 921,922 it is [lens] a homogeneity illumination-light study component, The colored light separation optical system 924 which separates into red, green, and each blue colored light bundles R, G, and B the flux of light W by which outgoing radiation is carried out from this illumination-light study system 923, It consists of liquid crystal panels 40R, 40G, and 40B of three sheets as an electro-optic device which modulates each colored light bundle, a prism unit 20 as colored light composition optical system which compounds the modulated colored light bundle, and a projection lens unit 6 that carries out expansion projection of the compounded flux of light on a projection side. Moreover, it has the relay optical system 927 which leads the blue glow bundle B to corresponding liquid crystal panel 40B among each colored light bundle separated according to the colored light separation optical system 924.

[0016] Further, the illumination-light study system 923 is equipped with the reflective mirror 931, turns optical-axis 1a of the outgoing radiation light from the light source lamp 805 to equipment front, and he is trying to bend it at a right angle. This mirror 931 is pinched and it is arranged at the condition that the integrator lens 921,922 intersects perpendicularly forward and backward.

[0017] The colored light separation optical system 924 consists of a bluish green reflective dichroic mirror 941, a green reflective dichroic mirror 942, and a reflective mirror 943. First, in the bluish green reflective dichroic mirror 941, the blue glow bundle B included there among the flux of lights W which passed along the homogeneity illumination-light study system 923, and the green light bundle G are reflected by the right angle, and it goes to the green reflective dichroic mirror 942 side. This mirror 941 is passed, it is reflected by the right angle by the back reflective mirror 943, and outgoing radiation of the red flux of light R is carried out to a colored light composition optical-system side from the outgoing radiation section 944 of the red flux of light. Next, in the green reflective dichroic mirror 942, the green light bundle G is reflected by the right angle among the blue and the green flux of lights B and G which were reflected in the mirror 941, and outgoing radiation is carried out to a colored light composition optical-system side from the outgoing radiation section 945 of a green light bundle. Outgoing radiation of the blue glow bundle B which passed the mirror 942 is carried out to the relay optical-system 927 side from the outgoing radiation section 946 of a blue glow bundle. In this example, all the distance from the outgoing radiation section of the flux of light of the illumination-light study system 923 to the outgoing radiation section 944,945,946 of each colored light bundle in the colored light separation optical system 924 is set up so that it may become almost equal.

[0018] The condenser lens 951,952 is arranged at the outgoing radiation side of the outgoing radiation section 944,945 of the red flux of light of the colored light separation optical system 924, and a green light bundle, respectively. Therefore, incidence of the red flux of light and the green light bundle which carried out outgoing radiation from each outgoing radiation section is carried out to these condenser lenses 951,952, and they are made parallel.

[0019] After, as for the red and the green flux of lights R and G which were made parallel, the polarization direction is arranged by polarizing plates 60R and 60G, incidence is carried out to liquid crystal panels 40R and 40G, it becomes irregular, and the image information corresponding to each colored light is added. That is, switching control of these liquid crystal panels 40R and 40G is carried out with the picture signal corresponding to image information by the driving means which is not illustrated, and, thereby, the modulation of each colored light which passes through this is performed. A well-known means can be used for such a driving means as it is.

[0020] On the other hand, the blue glow bundle B is led to liquid crystal panel 40B which corresponds after the polarization direction is further arranged by polarizing plate 60B through the relay optical system 927, and a modulation is similarly performed in here according to image information.

[0021] The relay optical system 927 consists of a condenser lens 974, the incidence side reflective mirror 971, an outgoing radiation side reflective mirror 972, a middle lens 973 arranged among these mirrors, and a condenser lens 953 arranged to the near side of liquid crystal panel 40B. The blue glow bundle B becomes the longest, therefore the

quantity of light loss of this flux of light of die length [die length of the optical path of each colored light bundle], i.e., the distance from the light source lamp 805 to each liquid crystal panel, increases most. However, quantity of light loss can be controlled by making the relay optical system 927 intervene.

[0022] Incidence of each colored light bundle modulated through each liquid crystal panels 40R, 40G, and 40B is carried out to polarizing plates 61R, 61G, and 61B, the light which penetrated this carries out incidence of it to the prism unit (cross dichroic prism) 20, and it is compounded. Expansion projection of the color picture compounded here is carried out on the projection side 7 in a position through the projection lens unit 6.

[0023] Next, the various attachment modes to the photosynthesis prism of the above-mentioned liquid crystal panels 40R, 40G, and 40B are explained. In addition, below, although explained for liquid crystal panel 40R about red light, other liquid crystal panels 40G and 40B can be treated like it.

[0024] example 1. drawing 5 -- the attachment voice to the prism unit of a liquid crystal panel unit -- it needs -- a decomposition perspective view for the explanatory view and drawing 6 which show the 1 to explain the interior of the liquid crystal panel unit of drawing 5, and drawing 7 are the sectional views of the frame center section in the condition of having contained the liquid crystal panel. Liquid crystal panel unit 50R consists of a frame 52 which carries out receipt maintenance of liquid crystal panel 40R and it fundamentally. Liquid crystal panel 40R consisted of protection-against-dust glass 40c and 40d which carries out the protection against dust of TFT substrate 40a, opposite substrate 40b, and those substrates, and cable 41R for control is prolonged out of the frame 52 from TFT substrate 40a. A frame 52 carries out receipt maintenance of the liquid crystal panel 40R, and has a heat dissipation operation, and the plate which processed predetermined configurations, such as thermally conductive good metals (Mg, aluminum, titanium, or these alloys) and a ceramic, beforehand is formed in magnitude almost equal to the size of the plane of incidence of the prism unit 20 in piles. Here, the frame 52 consists of metal plates 53 and 54 of two sheets which form the crevices 53a and 54a for liquid crystal panel 40R receipt by spinning, and come to form the optical passage apertures 53w and 54w in the center section. Therefore, Crevices 53a and 54a have the depth and the area corresponding to a configuration with substrate 40a or 40b, protection-against-dust glass 40c, or 40d.

[0025] The attachment to the frame 52 of liquid crystal panel 40R The substrates 40a and 40b which constitute one of the peripheral walls and liquid crystal panels of Crevices 53a and 54a of the metal plates 53 and 54 of two sheets, After positioning liquid crystal panel 40R using perimeters, such as protection-against-dust glass 40c and 40d, and fixing with adhesives etc., the crevice of the metal plate of another side is made to correspond to liquid crystal panel 40R, and is piled up, and the metal plates 53 and 54 of these two sheets are fixed with a group. Liquid crystal panel unit 50R which held liquid crystal panel 40R with the frame 52 by this is *****. Although the checking and verifying of boss 53b and hole 54b are performing immobilization with a group of the metal plates 53 and 54 of two sheets by drawing 7, it can also carry out by the screw, caulking, welding, adhesion, etc. In addition, to adhesion of liquid crystal panel 40R, metal plates 53 and 54 and a metal plate 53, and a metal plate 54, use of UV hardening or heat-curing mold adhesives is desirable. Moreover, the edge surface part of opposite substrate 40b is preferably positioned by the peripheral wall of crevice 53a of a metal plate 53.

[0026] The mating face of the metal plates 53 and 54 of two sheets is made in agreement with the mating face of TFT substrate 40a of liquid crystal panel 40R, and opposite substrate 40b as much as possible in the above-mentioned case, and if control cable 41R extended to the upper part from the mating face with opposite substrate 40b of TFT substrate 40a is pinched by the mating face of these metal plates 53 and 54, the assembly of liquid crystal panel unit 50R will become easy. In addition, 54d of correspondence parts of the metal plate (this example metal plate 54) which pinches the wiring side of control cable 41R carries out insulating processing. Moreover, if the front face of metal plates 53 and 54 is painted black and made into the nonreflective side, it can prevent that an unnecessary leakage light by the reflection enters into liquid crystal panel 40R.

[0027] Inclined plane 52c (it consists of inclined plane 53c of a metal plate 53 and inclined plane 54c of a metal plate 54) by which the inclination was attached in the direction which separates from the optical plane of incidence of the prism unit 20 is prepared in the right-and-left flank of a frame 52 as it goes outside. Liquid crystal panel unit 50R is fixed to the prism unit 20 by which polarizing plate 61R was stuck on the light transmission section through the wedge-shaped spacer 56 with the inclined plane which contacts inclined plane 54c of a metal plate 54, and the optical plane of incidence of the prism unit 20 which consists of thermally conductive good resin, a ceramic, metals (sapphire, Xtal, etc.), etc. as much as possible. This immobilization becomes possible by fixing the wedge-shaped spacer 56 to both inclined plane 54c and the prism unit 20 with adhesives or a pewter of UV hardening mold etc. Moreover, between the frames 52 and the prism units 20 which were fixed, it has the air course (clearance) 100 which lets air pass. In addition, the positioning approach of of the liquid crystal panel unit and prism unit using a wedge-shaped spacer is explained in detail by JP,2000-221587,A.

[0028] the attachment to the prism unit 20 of liquid crystal panel unit 50R -- setting -- the wedge-shaped spacer 56 -- two right and left of a frame 52 -- or (refer to the example of drawing 5) it can carry out to four corners of a frame 52 by arranging (referring to the example of drawing 8). If 54g of guide pieces which guide the vertical end faces 56a and 56b of the wedge-shaped spacer 56 is formed in the location corresponding to wedge-shaped spacer 56 of the metal plate 54 which constitutes a frame 52 in these cases, immobilization to the prism unit 20 of liquid crystal panel unit 50R can be performed correctly and easily. Moreover, if slit 54s is formed near the starting point of inclined plane 54c corresponding to 54g of guide pieces of a metal plate 54 and the elastic modulus of inclined plane 54c is increased in any [of drawing 5 and drawing 8] case, after a frame 52 and the prism unit 20 are fixed, it will become possible to absorb deformation by the difference of the thermal expansion coefficient of the fixed part, and to prevent the location gap with liquid crystal panel unit 50R and the prism unit 20.

[0029] In a projector with the structure of an example 1, since the heat of liquid crystal panel 40R radiates heat to the prism unit 20 side through a frame 52 and the wedge-shaped spacer 56 in addition to liquid crystal panel 40R contained by the frame 52 which consists of metal plates 53 and 54 being cooled with the air passing through an air course 100, the cooling effectiveness of liquid crystal panel 40R improves.

[0030] example 2. drawing 9 -- the attachment voice to the prism unit of a liquid crystal panel unit -- it needs -- the explanatory view showing the 2 and drawing 10 are the explanatory views which looked at the attachment mode from the top face. An example 2 replaces with the wedge-shaped spacer of an example 1 the frame 52 which contained liquid crystal panel 40R, i.e., liquid crystal panel unit 50R, and attaches it in the prism unit 20 through the cylindrical spacer 57, and the periphery section configuration of a frame 52 is different in the example 1 corresponding to this. However, all the configurations by the side of the other configuration, for example, the configuration of liquid crystal panel 40R, the quality of the material of metal plates 53 and 54, the inclusion mode to the frame 52 of liquid crystal panel 40R, and the prism unit 20 etc. presuppose that it is the same as an example 1.

[0031] 52d of the right-and-left flank is bent prism unit side 20, the frame 52 of an example 2 is formed in the shape of L character, and 52h of circular holes which insert the cylindrical spacer 57 is formed in perimeter 4 corner of the liquid crystal panel stowage. 52d of right-and-left flanks of a frame 52 is bent in order to form an air course 100, and they bend and form at least one side of metal plates 53 and 54. Moreover, the prism unit 20 side of 52h of circular holes forms a metal plate 53, either of 54, or both in the shape of burring, as shown in drawing 10 , and it makes easy insertion and immobilization of the cylindrical spacer 57.

[0032] Liquid crystal panel unit 50R which comes to contain liquid crystal panel 40R on the above-mentioned frame 52 is fixed to the prism unit 20 on which polarizing plate 61R was stuck through the cylindrical spacer 57 with which side-face 57a carries out checking and verifying to 52h of circular holes, and apical surface 57b contacts the optical plane of incidence of the prism unit 20. This immobilization becomes possible [by fixing apical surface 57b with adhesives or a pewter to the optical plane of incidence of the prism unit 20, respectively] in the burring section of 52h of circular holes about side-face 57a of the cylindrical spacer 57. In this case, it is not necessary to necessarily use it for four places for example, and the cylindrical spacer 57 can also use only 52h of two circular holes on the diagonal line of a frame 52. In addition, the positioning approach of the liquid crystal panel unit and prism unit using a cylindrical spacer is explained in detail by JP,2000-221588,A. However, the cylindrical spacer 57 used by this example shall be made as much as possible from thermally conductive good resin, a ceramic, a metal, etc.

[0033] In a projector with the structure of an example 2, since the heat of liquid crystal panel 40R radiates heat to the prism unit 20 side through a frame 52 and the cylindrical spacer 57 in addition to liquid crystal panel 40R contained by the frame 52 which consists of metal plates 53 and 54 being cooled with the air passing through an air course 100, the cooling effectiveness of liquid crystal panel 40R improves.

[0034] example 3. drawing 11 -- the attachment voice to the prism unit of a liquid crystal panel unit -- it needs -- it is the explanatory view showing the 3. In the example 3, 52d of right-and-left flanks of a frame 52 is bent to the prism unit 20 side, it is processed in the shape of [of KO] a character, point 52e parallel to the optical plane of incidence of the prism unit 20 is formed, and liquid crystal panel unit 50R is fixed to the prism unit 20 by fixing this point 52e directly or indirectly to the prism unit 20 with adhesives or a pewter. In addition, also in an example 3, the configuration of those other than the part related to the attachment to the prism unit 20 of liquid crystal panel unit 50R presupposes that it is the same as that of an example 1.

[0035] In a projector with the structure of an example 3, since the heat of liquid crystal panel 40R radiates heat to the direct prism unit 20 side through a frame 52 in addition to liquid crystal panel 40R contained by the frame 52 which consists of metal plates 53 and 54 being cooled with the air passing through an air course 100, the cooling effectiveness of liquid crystal panel 40R improves.

[0036] example 4. drawing 12 -- the attachment voice to the prism unit of a liquid crystal panel unit -- it needs -- it is the

explanatory view showing the 4. It is deformation of an example 3, and the example 4 sticks on the right-and-left edge of the optical plane of incidence of the prism unit 20 the heat-conduction member 58 which consists of a thermally conductive good metal etc. beforehand, it is fixing the apical surface which bent 52d of right-and-left flanks of a frame 52 to the prism unit 20 side with adhesives or a pewter, and fixes liquid crystal panel unit 50R to the heat-conduction member 58 at the prism unit 20. In addition, the configuration of the root face of the heat-conduction member 58 and a frame 52 is good also as not only I-shape like drawing 12 but T typeface, or an L typeface.

[0037] In a projector with the structure of an example 4, since the heat of liquid crystal panel 40R radiates heat to the prism unit 20 side through a frame 52 and the heat-conduction member 58 in addition to liquid crystal panel 40R contained by the frame 52 which consists of metal plates 53 and 54 being cooled with the air passing through an air course 100, the cooling effectiveness of liquid crystal panel 40R improves.

[0038] example 5. drawing 13 -- the attachment voice to the prism unit of a liquid crystal panel unit -- it needs -- the explanatory view and drawing 14 which show the 5 are the lower sectional view of the liquid crystal panel unit of drawing 13, and a prism unit. Liquid crystal panel unit 50R of an example 5 attaches the heat dissipation sheet 70 in the lower part of the liquid crystal panel unit of each above-mentioned example, and it is made to make the heat of liquid crystal panel 40R radiate heat also from the heat dissipation sheet 70. That is, spinning etc. carries out the lower part of the metal plates 53 and 54 of two sheets which constitute a frame 52, the heat dissipation sheet pinching sections 53j and 54j are formed, and sticking-by-pressure immobilization of these metal plates 53 and 54 is carried out on both sides of the heat dissipation sheet 70 in these pinching sections 53j and 54j in the ***** case. The heat dissipation sheet 70 makes the upper part parallel with the prism unit 20, and it turns the lower part outside from a frame 52, bends it horizontally, presses down the bending horizontal level, forces it in screw 76 grade from a top with a plate 75, and it is made it to carry out a pressure welding to horizontal plane 90a of the bottom light guide 90 and heights wall surface 90b which support the optical element which constitutes the optical system containing the prism unit 20. Moreover, the heat dissipation sheet 70 may be constituted only from a part parallel to the prism unit 20, and may carry out a pressure welding to the standing wall of the concave heights which formed the lower limit section in the bottom light guide 90 using the spacer or the presser-foot plate. In addition, in advance of immobilization in the bottom light guide 90 of the heat dissipation sheet 70, liquid crystal panel unit 50R shall be attached in the prism unit 20 according to a previous example (the cylindrical spacer 57 is used by a diagram).

[0039] By the way, the thing equipped with high thermal conductivity, lightweight nature, and flexible nature (workability) of the above-mentioned heat dissipation sheet 70 is desirable, for example, it graphite-izes high polymer films, such as polyimide, by the pyrolysis, and the graphite sheet which gave the structure near a single crystal can be used for it.

[0040] Moreover, as shown in drawing 14, it is good for the light guide (here bottom light guide 90) which is fixing not only this example but the pull ZUMUYU knitting 20 to prepare air hole 90c between liquid crystal panel unit 50R and the prism unit 20, and to make it make it open for free passage with liquid crystal panel unit 50R and the air course 100 formed in the prism unit 20.

[0041] In a projector with the structure of an example 5, while the heat of liquid crystal panel 40R conducts to the prism unit 20 side through a frame 52 in addition to liquid crystal panel 40R being cooled with the air passing through an air course, in order to conduct and radiate heat also to the bottom light guide 90 through the heat dissipation sheet 70, the cooling effectiveness of liquid crystal panel 40R improves further.

[0042] In the configuration of the example 6. above-mentioned examples 1-5, when the prism unit 20 to which liquid crystal panel unit 50R is fixed is made from the ingredient with small thermal conductivity, there is little heat dissipation by heat conduction from the frame 52 to the prism unit 20 side. so, when the prism unit 20 is not made from the ingredient which has high thermal conductivity, such as Xtal As shown in drawing 15, the optical plane of incidence of the prism unit 20 mostly on the whole surface Stick the transparence plates 22 (sapphire plate etc.) which have thermal conductivity higher than the prism unit 20, and the frame 52 of polarizing plate 61R or liquid crystal panel unit 50R is fixed on this transparence plate 22. Those heat dissipation effectiveness can be raised by making it a liquid crystal panel 40 and the heat of polarizing plate 61R conduct to this transparence plate 22. Moreover, if the prism unit 20 is contacted to the metal prism stationary plate 33 for fixing to the bottom light guide 90 through the direct or thermal-conductivity member 24, in order that the heat of liquid crystal panel 40R may conduct the lower part of the transparence plate 22 also to the bottom light guide 90 through a frame 52, the transparence plate 22, and the prism stationary plate 33 in this case, it becomes possible to gather heat dissipation effectiveness further.

[0043] Here, the effectiveness common to the above-mentioned examples 1-6 is summarized to below, and it enumerates.

- By improvement in the rate of heat dissipation of the circumference of a liquid crystal panel unit, a fan's

miniaturization and the formation of small driving force which cool them are attained, and it can contribute to the miniaturization of a projector, and low noise-ization.

- By improvement in the rate of heat dissipation of the circumference of a liquid crystal panel unit, correspondence in the further raise in the brightness of a projector is attained.
- By improvement in the rate of heat dissipation of the circumference of a liquid crystal panel unit, a liquid crystal panel and a polarizing plate can be held below to allowable temperature, and deterioration and degradation of the orientation film of a liquid crystal panel and a polarizing plate can be controlled.
- By forming the frame of a liquid crystal panel unit with metals; such as Mg and aluminum, a liquid crystal panel unit can be made strong [to disturbance-proof nature or shock resistance] lightweight.
- By forming the frame of a liquid crystal panel unit with metals, such as Mg and aluminum, the Shiroki acid generating from the frame which had been produced in made of thermosetting resin is lost, therefore nebula of a liquid crystal panel can be prevented.
- By forming the frame of a liquid crystal panel unit with metals, such as Mg and aluminum, thickness of a frame can be made thin, harmful incident light with a big include angle can be shaded, and effective incident light can be incorporated to a liquid crystal panel at a wide angle.
- Since the inside-and-outside front face of the frame of a liquid crystal panel unit was made nonreflective, the leakage light to the liquid crystal panel by the reflection from a frame can be shaded certainly.
- By using metals, such as Mg and aluminum, for the frame of a liquid crystal panel unit, hot pressing processing of a frame is attained, quality and the yield are improved, and cost reduction can be planned.

[0044] As mentioned above, although this invention has been explained based on a concrete example, as long as various deformation and modification are possible and it is in this technical thought, those deformation and modification are also included in this invention, without limiting this invention to the above-mentioned example. For example, an electro-optic device may not be restricted to a liquid crystal panel, but may be the equipment using a micro mirror, and CCD (charge-coupled device). Moreover, color composition prism may not be restricted to the dichroic prism with which two kinds of color selective surfaces were formed along the adhesion side of four triangle pole-like prism, but color selective surfaces may be one kind of dichroic prism, and a polarization beam splitter. In addition, you may be what arranges an optical selective surface in the box of abbreviation hexahedron-like light transmission nature, and was filled up with the liquid there. Furthermore, although the front projection mold display which performs projection, and the direction which observes a projection image have the tooth-back projection mold display which performs projection from the opposite side from the direction which observes a projection image as a projection mold display, the configuration shown in the above-mentioned example is applicable to the all.

{0045}

[Effect of the Invention] Since heat is radiated to the light guide which supports photosynthesis prism and it by heat conduction the unit containing electro-optic devices, such as a liquid crystal panel, minded the frame in addition to being cooled by the air passing through an air course according to the invention in this application, the cooling effectiveness improves, therefore it can contribute to high-reliability-ization at the miniaturization of a projector, a raise in brightness, and a list.

[Translation done.]

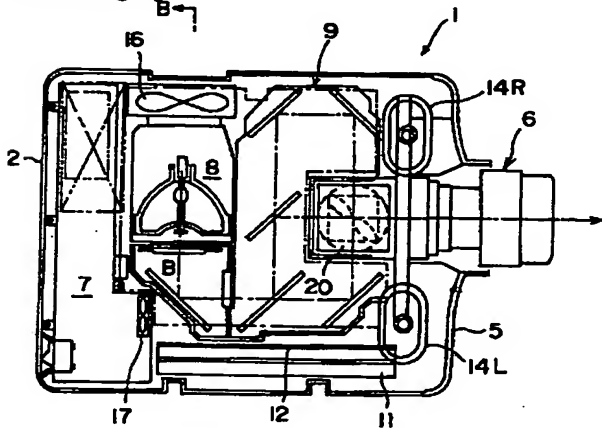
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

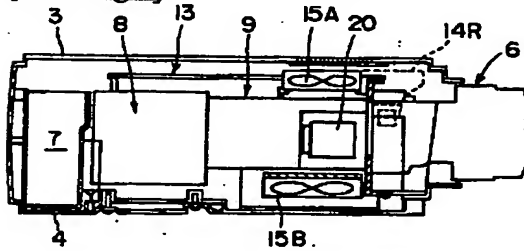
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

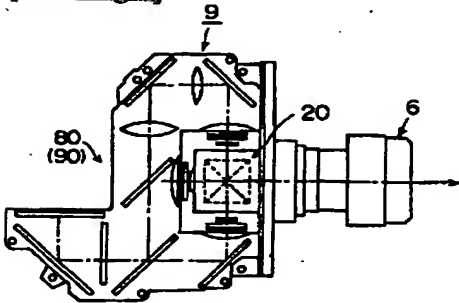
[Drawing 1]



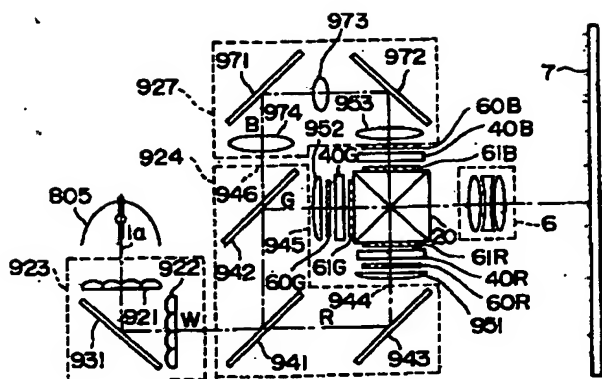
[Drawing 2]



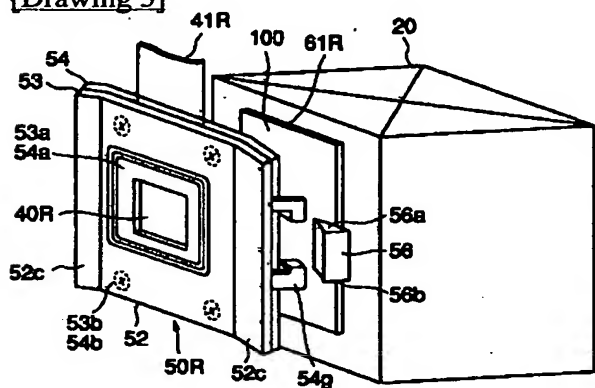
[Drawing 3]



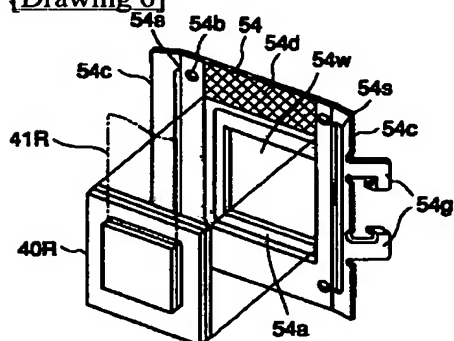
[Drawing 4]



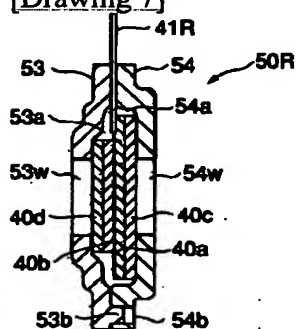
[Drawing 5]



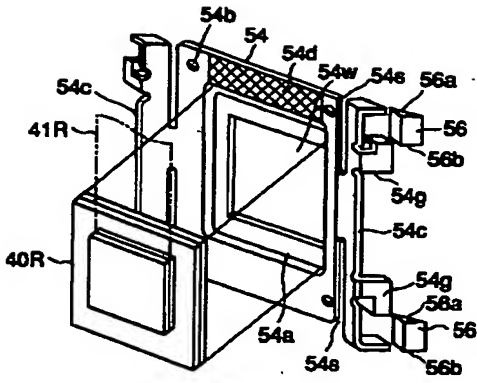
[Drawing_6]

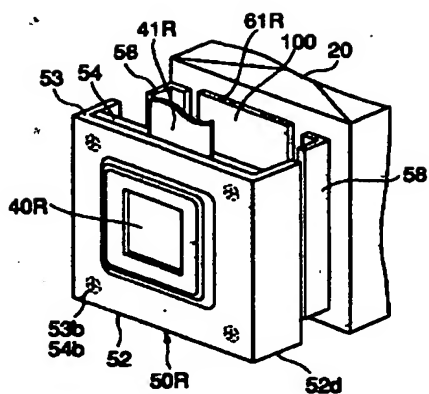


[Drawing 7]

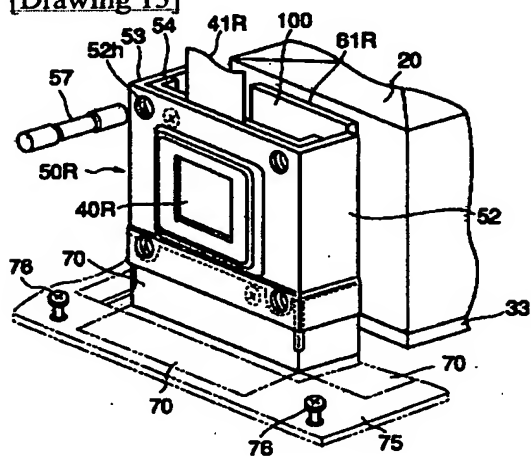


[Drawing 8]

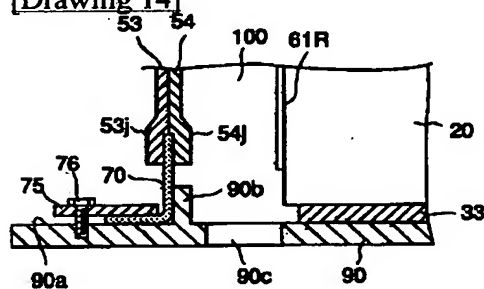




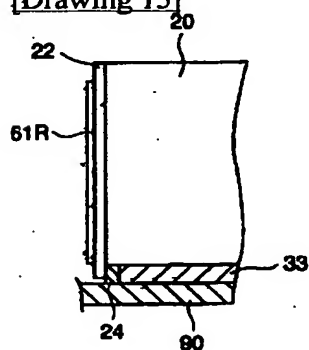
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)